معالجات CoreiX نظرة عن كثب

إعداد : م.وسيم أبوزينة .

خاص بمجلة الرقميات

www. Alrakameiat.com

waz@alrakameiat.com

Core iX هو الاسم الذي اختارته انتل لسلسلة المعالجات الجديدة الخاصة بالحواسب المكتبية والمحمولة والتي اعتمدت عليها لتواصل مسيرة نجاحها التي حققها الجيل السابق من معالجات Core 2 Duo و Core 2 Quad فلم تكتفي انتل بالعمل على تطوير عدد الانوية cores وبالتالي عدد المهام المتعامل معها او تردد ساعة المعالج فحسب بل قامت ان امكن القول بإحداث تغيرات جذرية على بنى ومفاهيم المعالجات السابقة .وبظهور الجيل الثاني من معالجات iX{3,5,7,9} تبرز امكانات وتقنيات جديدة تبشر بميلاد فجر جديد في صناعة المعالجات الحاسوبية.

سنتناول في حديثنا لليوم بعض المفاهيم الاساسية لفهم معظم ما يتعلق بمعالجات core i3,5,7 بشقيها الجيل الاول والثاني .وسنركز فيما بعد على معالج i9 الجبار في مقال اخر بالتفصيل .



معالج بنواة او نواتين او n نواة ؟ معالجين او عدة معالجات ؟ تعدد النياسب ؟

بداية ظهر الجيل الاول من المعالجات كمعالج واحد كبير يعالج مهمة واحدة one process في زمن قياسي ، بحيث توفر ما يسمى بال job pool اي بركة المهام فكان المعالج يختار المهمة تلو الاخرى من بركة المهام لتنفيذها .وترافق الرعيل الاول من المعالجات مع ظهور حواسب معالجة وحواسب صماء خفيفة Terminals تقوم بإرسال ما تريد معالجته الى حواسب المعالجة المركزية .احد اكبر الامثلة البرمجية على معالجة مهمة واحدة في زمن قياسي واحد هي انظمة Ms-Dos والبرامج الدفعية Batch ، بحيث لا يتوفر امكانية فتح برنامجين مستقلين بنفس الزمن ، بعد ذلك ظهرت فكرة التفرع بالعمل فأمسى المعالج يقوم بتنفيذ عدة مهام بنفس الوقت رغم ان آلية عمل المعالج تسمح له بمعالجة تعليمة واحدة بلحظة محددة .

فظهر بالتالي تساؤلات عديدة ومهمة ؟ كيف يمكن لمعالج بنواة واحدة ولا يستطيع الا ان يعالج تعليمة برمجية واحدة في لحظة معينة ان يعالج عدة مهامprocess بنفس الوقت ؟ وما الآلية المتبعة لحل تلك المشكلة ؟

"يجدر الذكر بان التطبيق البرمجي application عندما يكون بشكل رماز مصدري اي ملف نصي على القرص الصلب فانه يدعى برنامج program وعندما يتم تنفيذ هذا البرنامج في بيئة نظام التشغيل فانه يدعى مهمة او process "

حقيقة ان الآلية المتبعة هي اقرب ما تميل الى الايهام فقد تم الاستفادة من قدرة المعالج الكبيرة على معالجة عدد كبير من التعليمات في واحدة الزمن بكل دورة معالجة cycle فمثلا يمكن لمعالج جيد ان يعالج 1000 تعليمة برمجية خلال ثانية واحدة

ومن هذا المنطلق انبثقت فكرة ان يقوم المعالج بمعالجة جزء من المهمة 1 في جزء من لحظة وفي جزء آخر بمعالجة جزء من المهمة 2 والانتقال ما بين المهام .

فالمعالجة والبرمجة التفرعية لم تظهر حقيقة الا بعد ظهور معالجات متعددة تتيح امكانية معالجة عدة مهام بلحظة زمنية واحدة. ولكن ذلك الامر ترافق مع العديد من التضاربات والمشاكل ، فمثلا في نموذج حاسب Shared Memory تكون الذاكرة مشتركة بين جميع المعالجات بالتالي نحن بحاجة الى وقت للاتصال ما بين الحواسب للتنسيق لمنع التضاربات ، زمن الاتصال ما بين الحواسب هو غالبا عنق الزجاجة في زمن النقل الاجمالي .كما اننا نجد انه يمكن لمعالج يحوي n نواة ان يملك ذاكرة كاش مشتركة كما في معالج i7 على سبيل المثال ، وبالتالي ظهر ما يدعى بالتوافق بين الخابيات cache coherence لحل مشاكل التضارب .كما انه ليس من الضروري ان وجد 3 مهمات بزمن x لكل مهمة ، تتم معالجتها وفق n معالج ان يكون الزمن الأمثل هو 3x/n فوفقاً لقانون امبدال الشهير هذا الزمن هو الزمن الأمثل الذي نسعى اليه ، والأداء المفروض هو الاداء الاصلي *n لكن في معظم الحالات العامة لا يمكن الوصول الى ذلك الرقم .

كان الهدف الاول والاسمى للعديد من المعالجات فيما مضى زيادة عدد الترنستورات الموجودة ضمن المعالج بهدف زيادة الاداء وفقاً لقانون مور القائل بان عدد الترانستورات في معالج يزداد كل 18 شهر .

ولكن بيوم من الايام ستصل شركات تصنيع المعالجات الى العدد الاعظمي من الترانستورات المحشورة ضمن معالج والتي من بعدها لا يمكن ان يزداد .من هنا جاءت صناعة المعالجات ذات الانوية المتعددة من مبدأ الحاجة ام الاختراع .

كما يجدر الذكر بان اي تطور حاصل على المعالجات لا يرافقها اي فائدة مالم يتم برمجة برامج تستغل الطاقات المثلى للمعالجات العديدة .

تسمية المعالجات :

يتوفر حاليا عدة عائلات من معالجات انتل فعائلة معالجات "إكزيون" Xeon و"ايتانيوم" itanium للمخدمات و "اتوم" Atom المخصصة للأجهزة ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة المخصص للأجهزة المحمولة و"سيليرون" Celeron للأهداف الاقتصادية وسلسلة "كور" Core بفئاتها المختلقة ال core iX وال Quad| core 2 duo.

فانتل تعتمد وفقاً لموقعها الرسمي برتوكول محدد في تسمية انواع المعالجات ضمن اي نوع في اي عائلة معالجات .

فالجيل الثاني من معالجات انتل Core iX تتخذ تسميتها الشكل التالي :



فاسم المعالج يحوي 3 معاملات "الموجودة باللون الازرق " :

1- فئة المعالج :

وهو من النمط iX بحيث يمكن ل x ان تأخذ عدة قيم 3,5,7,9 ....الخ ويلاحظ ان الارقام فردية ولم يحدد حقيقة الهدف من وراء تلك الارقام الا ربما لأهداف تجارية لا اكثر على عكس عائلة "بينتيوم" Pentium التي تأخذ ارقاما متسلسلة "1 و2 و3و4 " بحيث الرقم الاكبر هو المنتج الافضل من سابقه .

2- نوع الموديل :

يتألف من 4 خانات متسلسلة من الارقام تدل على نوع المعالج ضمن فئته والرقم 2 ضمن هذه الارقام يدل على ان المعالج iX هو من الجيل الثاني .

3- خصيصة المعالج :

وهو عبارة عن محرف واحد او اكثر في نهاية الاسم يحدد خصيصة من خصائص المعالج . فمثلا :

K يحدد كون المعالج قابل لعملية overclocking بشكل مفتوح وزيادة تردد الساعة

امثلة i7-2600K/i5-2600K .

S يحدد هذا الحرف بان المعالج مخصص للأداء العالي

امثلة i5-2500S/i5-2400S .

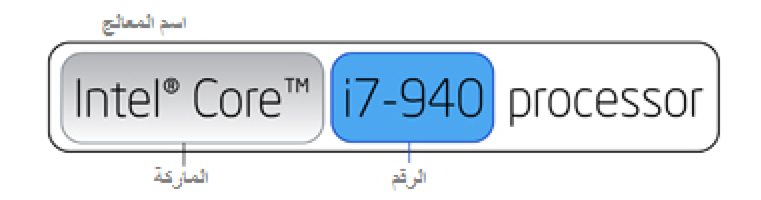
T يحدد هذا الحرف بان المعالج مخصص لتوفير الطاقة

امثلة : i5-2500T/i5-2390T

M مخصص للاجهزة المحمولة

امثلة : intel i3 550m

بينما نجد ان تسمية الجيل الاول من معالجات iX تتخذ الشكل التالي :

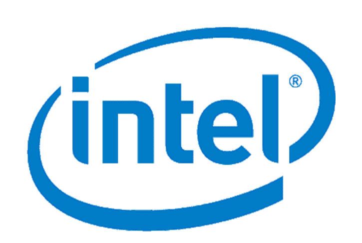


بحيث يلاحظ اتباع نفس الاسلوب السابق في التسمية عدا عدم وجود رقم 2 في بداية الخانة الثانية من نوع الموديل وتقتصر ارقام موديلات المعالج على 3 ارقام عكس سابقه .

مثال : intel i7 920 و intel i7 940 و intel i3 550 و intel i5 650

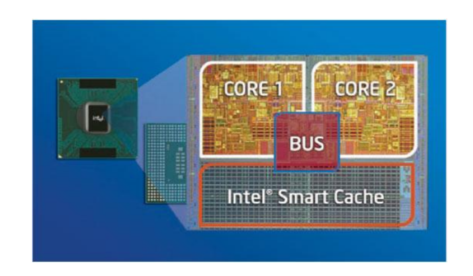
قبل البدء بالحديث عن المعالجات i3,i5,i7 فمن الواجب ان نقوم بالتعريف ببعض التقنيات الجديدة المتوفرة في تلك المعالجات.

<u>تقنيات جديدة من انتل :</u>



جاءت انتل لتقدم تقنيات جديدة بعضها قديم وتم تجديدها رغم اخفاقها فيما مضى كتقنية Hyper Threading او اختصارا HT وبعضها افكار جديدة لتغيير معماريات معالجات المستقبل . نذكر احد اهم التقنيات المتوفرة في معالجاتها الحديثة :

1- Intel Smart Cache :



لطالما كان تطور المعالج وتسريع المعالج هو الامر الاهم في عملية التطوير ، ولكن للأسف هذا التطور السريع لسرعة ترددات المعالج لم يرافقه تطور سرعة الذاكرة RAM بشكل متزامن ، الامر الذي ادى الى اختلال وبالتالي مشكلة عنق الزجاجة Bottle Neck بالنقل ما بين المعالج السريع جداً مع الذاكرة الابطأ ، فالمعادلة هنا تتحدد وفق القطعة الابطأ حتما. لذلكُ وجدت العديد من المحاولات لتقليل النفاذ الى الذاكرة والى القرص الصلب " ذو السرعة الابطا ما بين الاثنين" ، و أحد اهم المفاهيم لتقليل زمن النقل والمعالجة هو مفهوم الكاش . الى انه على ما يبدو فقد قامت شركة انتل بتحسين آلية التعامل مع الكاش حسبما تدعي وفق هذه التقنية الحديثة .فوفقاً لانتل فان تلك التقنية تزيد من احتمالية حصول اي مهمة process على المعطيات من الكاش بنسبة تقارب 100% وهذا الرقم يبدو واقعياً للغاية فمعظم الشركات لا تصنع ذواكر كاش cache باحتمال تحصيل معطيات بنسبة 95% فهذه النسبة مرفوضة .

تقوم هذه التقنية باستعمال خوارزميات معقدة ولكن احد اهم الآليات التي تقوم بها هي ان تقوم نواة بمشاركة جزء من ذاكرتها الكاش غير المستعملة لنواة اخرى قاربت على نفاذ المساحة المتبقية لها من الكاش لتقليل حالات ال miss اي عدم وجود المعطيات المطلوبة من الذاكرة وفي حال الاخفاق سيتم النفاذ مع الذاكرة وفق تقنيات وخوارزميات وصول للذاكرة تدعى Smart Memory Access التي تحاول قدر المستطاع بالتنبؤ بتعليمات ال load و save الخاصة بالذاكرة قبل تنفيذها .

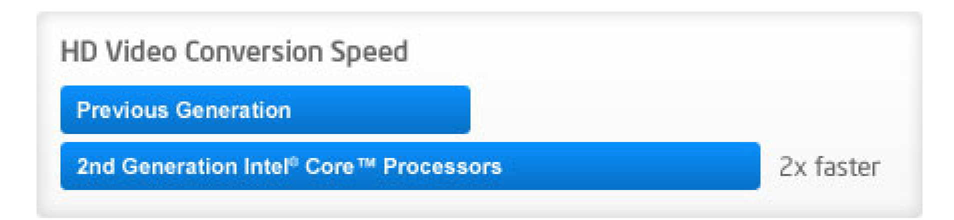
يجدر الذكر ان تقنية intel smart cash تطبق على الذاكرة المشتركة بين الأنوية L3 والبالغة 6 ميغا لمعالجات i7 و 3ميغا لمعالجات i5-i3 .

خلا ان بعض النقاد يعتبرون ان هذه التقنية لم تبرز العديد من الفروقات عما مضى وان هذه التقنية ماهي الا تقنية تجارية اكثر من كونها تقنية فعالة .

Quick Sync Video-2



هي تقنية مضمنة حصراً ضمن معالجات الجيل الثاني من core iX، تقوم على تسريع عملية decoding, encoding للوسائط المتعددة كالفيديو والصوت وغيرها . فهي تقوم بعمليات متكلفة زمنياً كتحرير الفيديو ، تحويل ما بين لواحق الفيديو والصوت ، انشاء فيديو عالي الدقة على اقراص DVD & Blu-Ray، تحميل الفيديو المفضل لديك الى مواقع التواصل الاجتماعي او موقع You-tube . كل تلك العمليات المكلفة زمنياً اصبحت اقل من النصف تقريباً وفقاً لانتل فالأداء تحسن x2





آلية العمل :

ان محتويات الفيديو غالبا ما تكون مضغوطة ويتم ترميزها لصيغة معينة عندما يتم تخزينها على القرص الصلب، DVDs، كاميرات التصوير ، الهاتف النقال ، او وسيط بث كال facebook , youtube ..الخ .

وعندما تريد ان تشغل محتوى الفيديو او نسخه الى الاقراص DVD او Blu-Ray او نسخها الى هاتفك يجب بداية ان تتم عملية فك ترميز وترميز على حد سواء بصيغة جديدة .وهي عملية مكلفة زمنيا ومكلفة من ناحية استهلاك الموارد .تقوم تقنية Quick Sync Video بتسريع عملية coding وال decoding بشكل ملحوظ كما تتيح للمعالج ان يقوم بمهامه بشكل اعتيادي دون التأثير على باقي المهام .

Intel HD Graphic-3



لفهم تقنية HD Graphic يجب علينا ان تستذكر تقنية Intel Graphics Media Accelerator او اختصاراً GMA .

بحيث يمكن القول بان تقنية HD Graphic ماهي الا امتداد لفكرة GMA والتي تنادي بوضع معالج البيانات الرسومي GPU بمكان قريب من المعالج لتقليل عمليات النقل . وبالتالي نجد سرعة بالنقل ما بين المعالج الحسابي CPU والمعالج البياني GPU. فتقنية GMA قامت بوضع المعالج الرسومي ضمن رقاقات اللوحة الام . بحيث تسمح للجهاز المنشأ ان يتم بدون وضع كرت شاشة منفصل . الامر الذي يقلل من الكلفة المادية بشكل كبير واستهلاك الطاقة والضجيج . ولكن في HD Graphic فعلى النقيض من سابقه GMA فقد تم وضع معالج الرسوميات ضمن المعالج نفسه عوضا عن اللوحة الام وذلك بهدف سرعة النقل والتبادل . فرغم ذلك الا ان المعالج الرسومي ضمن المعالج محدود الاداء ولكن يظهر جل تأثيره الاكبر في انشاء حاسب مخصص لأغراض السينما المنزلية home theater خصوصاً ان كان المواد ذات دقة عالية HD .

يجدر الذكر بان مقطع الفيديو عالي الدقة يحتاج الى معالجة لا يستهان فيها من كرت الشاشة .

يعيب هذه التقنية انها غير مخصصة للاستعمالات الاحترافية كالألعاب والتصميم بشكل قطعي .كما يعاب ايضا تشارك كل من المعالج الرسومي والحسابي بنفس المسرى للتعامل مع الذاكرة .

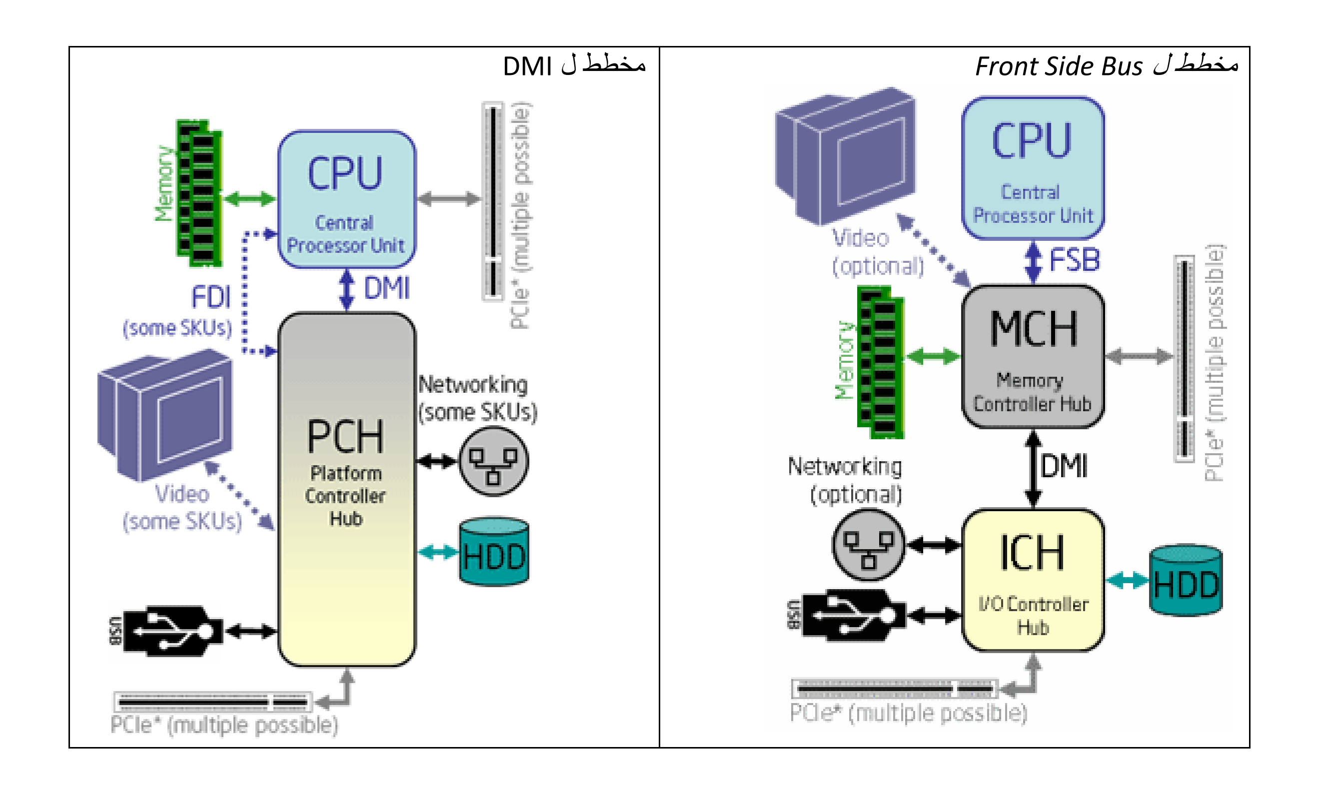


4- مسرى DMI و QPI عوضاً عن FSB

منذ بداية معالجات انتل الاولى،كانت المعالجات تستعمل مسرى خارجي external bus يدعى Front side bus او اختصاراً FSB بحيث كان هذا المسرى مسرا مشتركاً بين الذاكرة وبين طلبات الدخل والخرج i/o .FSB يسمح للمعالج بالاتصال بمكونات اخرى بما في ذلك الذاكرة ، PCIe ، كرت الشاشة ،اجهزة الدخل والخرج كال USB ، الاقراص الصلبة ، الشبكة ..الخ . كل شي يدخل من والى المعالج يمر عبر FSB .

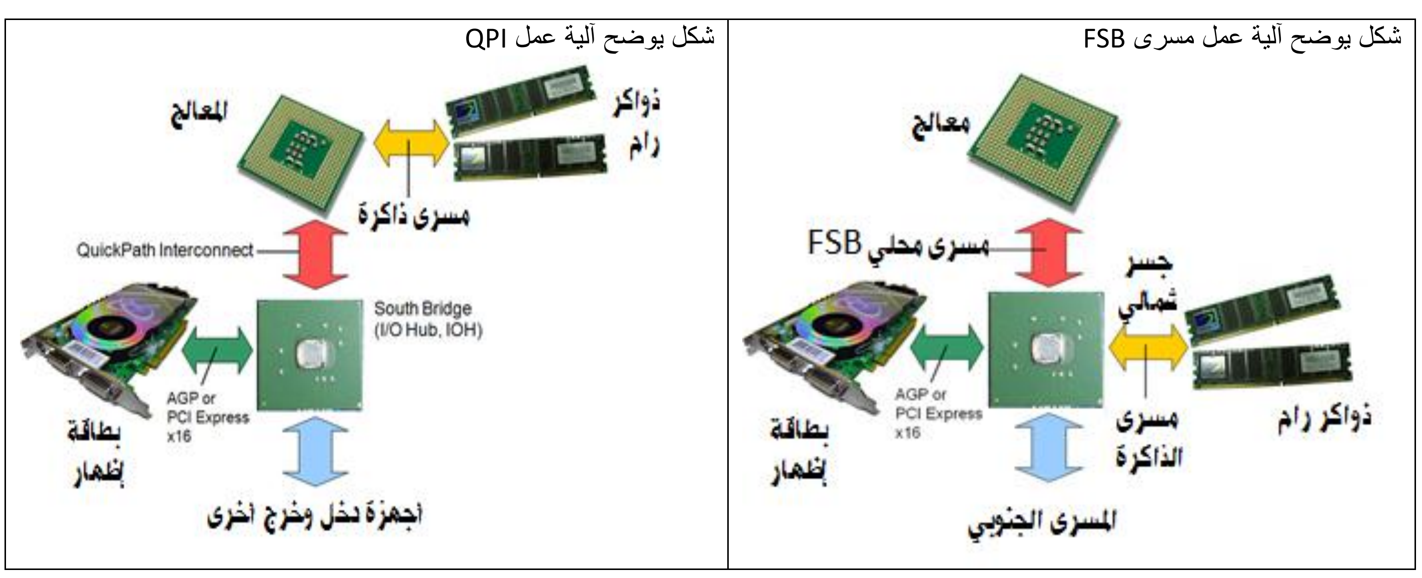
الجيل التالي من معالجات انتل سيحوي متحكم ذاكرة مضمناً داخل المعالج وبالتالي سيتوفر مسارين خارجيين ،مسرى ذاكرة ليصل ما بين المعالج والذاكرة ومسرى للدخل والخرج I/O الذي يربط ما بين المعالج مع القطع الخارجية .هذا المسرى يدعى QuickPath Interconnect (QPI) كما هو حال مسرى آخر هو Direct Media Interface او اختصاراً DMI .

يجدر الذكر بان الذاكرة RAM وعتاديات الدخل والخرج هما اكثر المتطلبات تطلباً من المعالج وتشكل عنق الزجاجة الاكبر في الحاسب .



مسرى DMI :

نجد ان DMI هي تقنية خاصة بال Bus ايضاً استعملتها انتل في معالجات Core i3, i5 and i7 وبعض المعالجات قبلها منذ العام 2004 . الفرق الاساسي مع ال FSB يكمن في المعمارية ،فالمعالج هنا يتصل بقناة مختلفة مع الذاكرة RAM عما سبق ، ويتصل بقناة اخرى خاصة مع منفذ PCIe والقناة الثالثة هي قناة DMI تتصل مع المكونات العتادية الباقية الاخرى،الامر الذي يؤدي الى زيادة الاداء بشكل ملحوظ .



شكل يوضح آلية عمل مسرى FSB

شكل يوضح آلية عمل QPI

QPI :

يجب التنبيه الى انه تقنياً لاتعتبر QuickPath Interconnect مساري نقل بقدر ماتعتبر وصلة بين نقطة ونقطة point-to-point connection. المسرى هو مجموعة من الاسلاك التي تسمح لعدة مكونات بان تتصل فيما بينها في الوقت نفسه ،بينما وصلة بين نقطة ونقطة هو مسرى يصل فقط بين جهازين . وتعتمد QPI نفس افكار معالجات AMD من تخصيص مسرى نقل للذواكر مباشر بين المعالج والذاكرة ، كما هي في DMI. ولكن بتحسينات عديدة سنتكلم عنها في التفصيل بمقالات لاحقة . ظهرت تقنية QPI في شهر نوفمبر من العام 2008 في عائلة معالجات Intel Core i7-9xx

الفرق بين QPI و DMI ؟

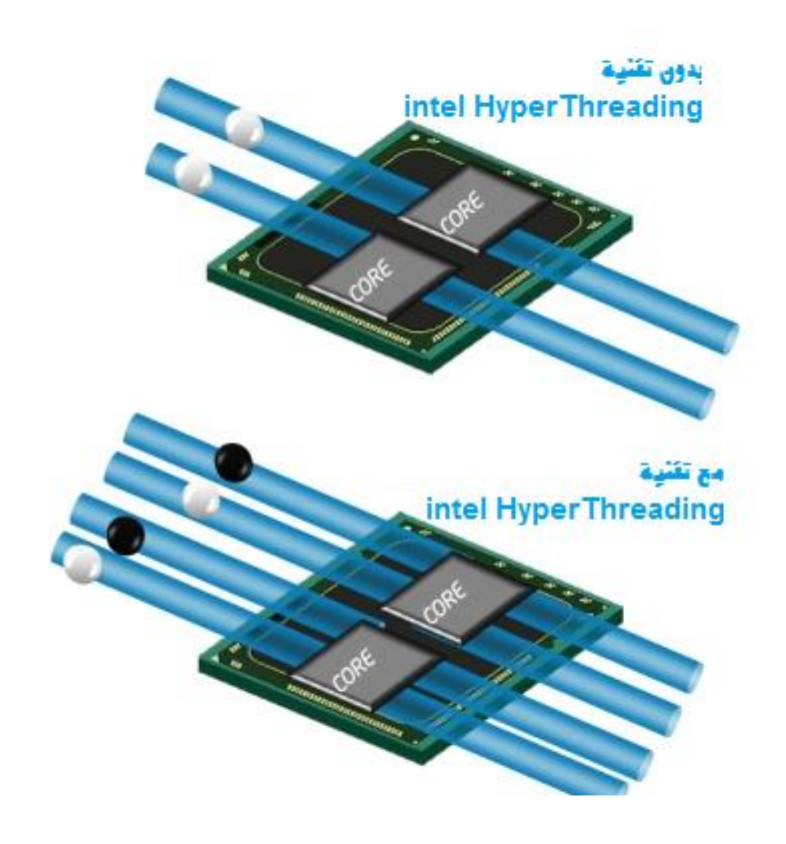
بداية عرض الحزمة في QPI- 25.6GB/s ثنائي الاتجاه و GB/s12.8 باتجاه وحيد ، بينما DMI-2GB/s بعرض حزمة ثنائي الاتجاه و 1GB/s باتجاه وحيد .

لن نخوض معلومات تفصيلية عن هذه المساري كوننا سنتكلم بمقالات لاحقة بشكل مفصل اكثر .

5- تقنية Hyper Threading :

تقنية Hyper Threading او اختصارا HT التي شاهدناها لأخر مرة في معالجات Pentium4 القديمة والتي اختفت في معالجات Core2 تعود للحياة من جديد في معالجات Core iX بحيث يمكن للمعالج الآن

التعامل مع عدد من المهام process = عدد الانوية في المعالج *2 ، بشكل نظري دفعة واحدة وهو ما من شأنه ان يسمح بالوصول الى مستويات متقدمة من الاداء في التطبيقات التي تستفيد بشكل جيد من مثل هذه التقنية ولكن على ما يبدو فان هذه التقنية لم تتطور كثيرا عن الطريقة التي طبقت فيها في معالجات Pentium4 القديمة ، لان الاختبارات التي اجريت لها تظهر ان التحسن في الاداء لا يتجاوز ال 3% في معظم التطبيقات ناهيك عن ان تطبيقات اخرى تتأثر بها سلباً .وذلك وفقاً لمختبر الرقميات في مقالات سابقة .



6-وحدة تحكم بالذاكرة مدمجة في المعالج ذاته :

الميزة الاساسية الجديدة الاخرى في معالجات Core ix هي دمج وحدة التحكم بالذاكرة Memory control Unit في شريحة المعالج ذاتها ، بدلا من الطريقة التقليدية التي تجعل من وحدة التحكم بالذاكرة هذه جزءاً من طقم رقاقات الجسر الشمالي للوحة الام . هذا الدمج يرفع من مستوى الاداء بشكل كبير وملموس حيث انه يتيح للمعالج الاتصال مباشرة بالذاكرة بدون الحاجة للمرور بالجسر الشمالي كوسيط بين الاثنين مما ينعكس انخفاضا كبيرا في زمن التأخير latency عند القراءة او الكتابة من والى الذاكرة RAM .

طبعا هذه التقنية ليست جديدة باي حال من الاحوال ف AMD تستخدمها في كل معالجاتها الاحادية والثنائية والرباعية النواة .كما ان انتل تميزت عن AMD بانها قامت باستعمال ذواكر من النوع DD3 وهو ما سمح بمضاعفة عرض الحزمة البيانات المتبادلة بين المعالج والذاكرة .

7- تقنية Turbo Boost2.0

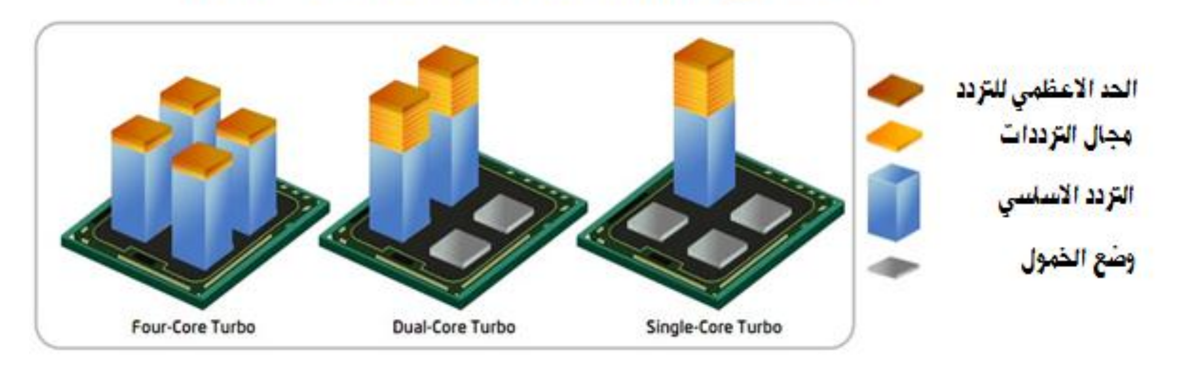
في سعي انتل لتعزيز الاداء في التطبيقات التي تستفيد من المعالجة المتوازية قدمت انتل ميزة جديدة هي وظيفة التسريع Turbo Boostوقد صدرت حديثا الاصدارة الثانية منها في معالجات الجيل الثاني من Core iX لتستفيد البرامج ذات النيسب الواحد. تسمح هذه التقنية برفع تردد كل نواة على حدة بشكل مستقل وفقا لكمية العمل التي تقوم بها تلك النواة وهو ما من شانه ان يسمح بالتحكم باستهلاك الطاقة وتعزيز الاداء في الوقت ذاته ، ولا علاقة لها بمفهوم رفع التردد القسري اذ انها غير مرئية للمستخدم و نظام التشغيل وتعتمد في عملها على رفع معامل الضرب لكل نواة او ما تدعى headroom "والتي هي الانوية التي تعمل تحت معدل طاقة TDP محدد وتتعلق بعوامل اخرى كدرجة الحرارة والتيار الكهربائي " . بشكل مستقل ولفترات قصيرة تسمح للمعالج بتحمل ضغط العمل الزائد ولو بشكل مؤقت . ويجدر الذكر بان انتل قامت بإغلاق عملية رفع التردد بشكل يدوي ، بحيث تتم بطريقة آلية ولا يستطيع المستخدم التدخل في عملها على الاطلاق .

ما هو الاختلاف بين الاصدار الاول والثاني من تلك التقنية ؟

تستغل الاصدارة الثانية من فعالية الطاقة المقدمة لكلا من المعالج البياني والحسابي على عكس الاصدارة الاولى التي تكتفي بالمعالج الحسابي . كم تم ادخال بعض التحسينات الاضافية لمعماريات معالجات i7-2xxx وال i5-2xxx.

تذكر 2 ترمز للجيل الثاني D:

الشكل التالي يوضح بشكل مبسط كيفية عمل هذه التقنية .ُيلاحظ من الشكل بانه في حال عمل جميع الانوية ضمن المعالج يقل مجال الترددات المضافة.



عائلة معالجات core iX :

كانت المقارنة بين المعالجات احادية النواة فيما مضى بسيطة فجل ماكنا نهتم به هو تردد ساعة المعالج clocking frequency وحجم الخابية cache size وبعض العوامل الجانبية كأن يدعم آلية super-scalar او آلية اخرى وهل هو معالج 32 بت ام 64 بت ؟ بينما الآن بعد ظهور المعالجات متعددة الانوية فقد تغيرت معايير المقارنات واصبحت معقدة بعض الشيء بسبب ازدياد عدد العوامل الواجب مراعاتها .

يجدر الذكر بان الرمز X يشير الى رقم فردي من 3 و5 و7 الى 9 حاليا .وسنركز حاليا على معالجات i3,i5,i7 وسنخصص دراسة خاصة بمعالج i9 فيما بعد .

I3 Vs i5 Vs i7



تتشارك كل من المعالجات الثلاث السابقة بالعديد من التقنيات المشتركة رغم اختلاف المعماريات بعض الاحيان الى انها جميعا معالجات تحوي عدة انوية وبالتالي امكانية ادارة اكثر من مهمة بنفس واحدة الزمن بكفاءة اعلى .

المعالج intel core i3 :



المعالج i3 يملك المعالج عدة موديلات بناء على المعمارية فنجد

معمارية Core i3 5xx (Clarkdale) التي اطلقت في كانون الثاني من العام 2010 وتحوي تلك المعمارية 3 معالجات (i3-540, 530, i3-550) بتردد ساعة يتراوح بين 2933 MHz الى 3200 MHz. جميع المعالجات السابقة تملك 2x256 KB L2 cache و 4MB L3 smart cache مع دعم ناقل DMI (direct media interface) وفق مقبس LGA 1156 كما تحوي جميعها نواتين متوافقة مع GPU مدمج ضمن المعالج . كما ان المعالج i3 مبني وفق معمارية 32 nm الامر الذي يتيح اضافة ترانستورات اضافية اكثر من سابقه 45 nm .

بما ان المعالجات الثلاث السابقة تدعم كل من hyperthreading و virtualization technology فسنجد ان النواتين يمكنهما نظرياً معالجة 4 مهام بنفس الوقت . الامر الذي يؤدي الى تحسين آلية التعامل مع المهام process العديدة .

وتتوفر ايضاً دعم لتقنية Intel HD graphics التي سنتكلم عنها في هنيهة .

رغم ان معالجات i3 تعتبر احدى الفئات الدنيا entry level او low end الا انها تتميز بقوة الاداء والاستقرار .

المعالج intel core i5 :



المعالج i5 يملك عدة موديلات بناء على المعمارية فنجد 3 انواع لخطوط الانتاج وهي :

core i5 6xx و core i5 7xx, core i5 7xxS

تتراوح ترددات فئات المعالجات آنفة الذكر ما بين 2.4 GHzالى 3.33 GHz كما امكانية تحسين ورفع التردد وفق خاصية Intel's new Turbo Boost technology التي سنتناولها بالتفصيل .

تملك بعض المعالجات 4 انوية مع امكانية معالجة 4 مهام بالزمن الحقيقي كما في عائلتي core i5-7xx و core i5-7xxS

المبنية على معمارية Lynnfield

وتملك معالجات اخرى نواتين مع امكانية معالجة 4 مهام بالزمن الحقيقي كما في عائلة core i5- 6xx المبنية على معمارية Clarkdale مع تعطيل خاصية hyperthreading .

تملك معظم المعالجات السابقة ذاكرة خابئة من المستوى الثالث بمقدار 8MB L3 cache . مع مقبس LGA 1156 و ناقل DMI مع دعم ل Gpu مدمج في المعالجات مع دعم لتقنية Turbo Boost . intel HD graphics and Intel Smart Cache technology

كما تتميز جميع فئات المعالج i5 بالقدرة على التعامل مع 3 قنوات ذاكرة من النوع DDR3 بسرعة 1066 MHz مدعومة بمتحكم ذاكرة ضمن المعالج .وبدعم تقنية QuickPath Interconnect التي تسمح بمقدار تناقل معطيات ما بين المعالج والذاكرة ب 25 GB تقريباً .

تعتبر فئة معالجات i5 من فئة معالجات mid range

المساوئ : يدعي العديد من الزبائن وفقاً ل tom’s hard ware بان احدى سلبيات المعالج هو دمجه لمتحكم الشبكة اللاسلكية ضمن المعالج نفسه الامر الذي ادى الى اضعاف قوة الشبكة اللاسلكية .

المعالج intel core i7 :



تدعي انتل بان المعالج i7 هو افضل معالج على وجه البسيطة ،يوجد 8 نماذج لهذا المعالج .احد اهم واشهر هذه النماذج extreme الذي يعتبر ال top high end في سلسلة هذه المعالجات . هذه المعالجات مبنية على معمارية Nehalemو Sandy Bridge في الجيل الثاني.

تتراوح ترددات الساعة مابين 3.06 GHz الى 3.33 GHz . معظم المعالجات التي تقبع في هذه السلسلة توفر 4 انوية مع قدرة على معالجة 8 مهام بنفس واحدة الزمن . مع 8 MB ذاكرة كاش من المستوى الثالث . ان افضل معالج ضمن هذه الفئة يملك 6 انوية مع امكانية معالجة 12 مهمة بنفس الوقت مع كاش من المستوى الثالث 12 MB .

تملك معالجاتi7 3 قنوات ذاكرة مع ترددات 1066 من النوع DDR3 . وتدعم هذه المعالجات تقنيات عديدة مثل Turbo Boost technology, Hyper threading, Intel smart cache و تقنية Intel Quick Path Interconnect التي تسمح بمعدل نقل سريع جداً 25 غيغا/ثا . مع متحكم ذاكرة مضمن داخل المعالج .

وتعمل على مقبس LGA1366 في الجيل الاول و LGA 1155 في الجيل الثاني .

مااالفرق بين الجيل الاول والجيل الثاني بمعالجات Core iX ؟

بداية ان معمارية معظم اجيال الجيل الاول تنتمي الى معمارية Nehalem ماعدا معالجات core i3 بينما نجد انه تم اعتماد معماريه جديدة تدعى Sandy Bridge بالجيل الثاني . كما تم ادخال العديد من التحسينات التي تعنى بالإظهار والغرافيكس كتقنيات Quick Sync Video, Intel InTru 3D / Clear Video HD، و تقنية WiDi 2.0 التي لم تكن موجودة ضمن الجيل الاول .

كما ان الجيل الثاني يتميز بوجود تكامل حقيقي ما بين متحكم الذاكرة ومعالج البيانات المدمج والمعالج الحسابي بحيث يتم نقل حزمة من المعطيات اقل وبالتالي سرعة في الاداء .

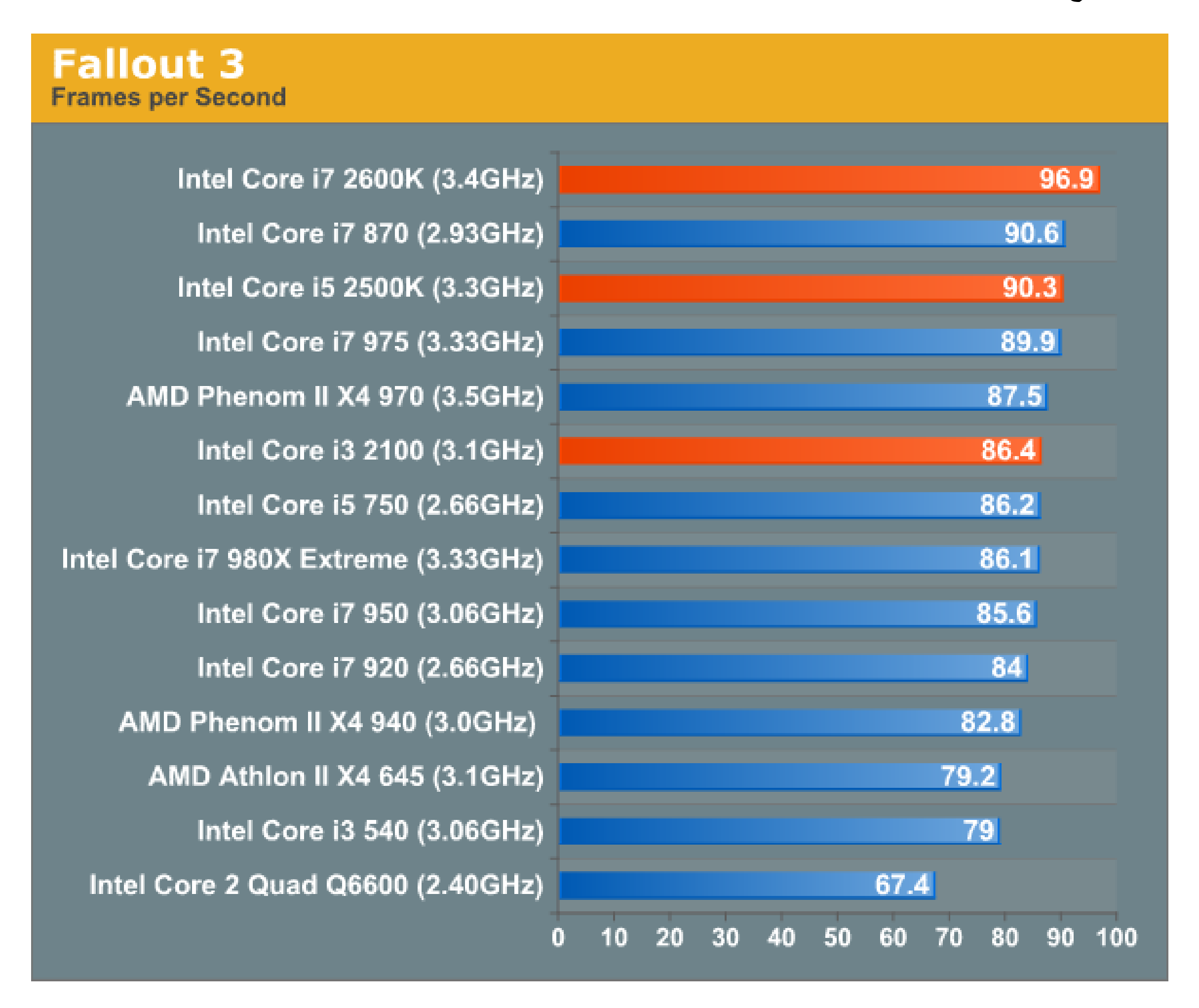
في الصورة التالية مقارنة بين معالج i7 من الجيل الثاني وال extreme edition من الجيل الاول على سبيل المثال لا الحصر .

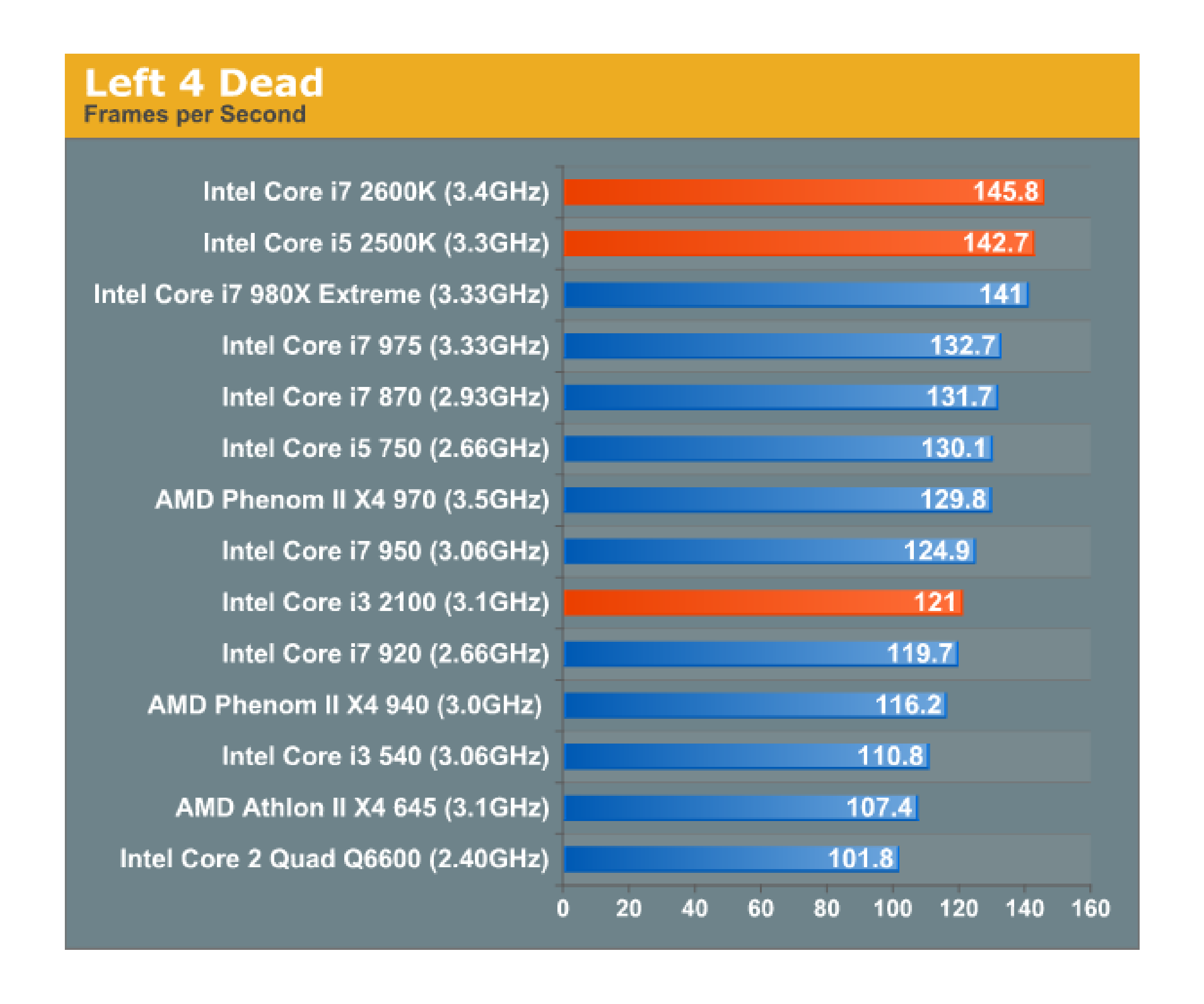
	Core i7-2600K	Core i7-990X Extreme Edition
Codename	Sandy Bridge	Gulftown
Cores/threads	4/8	6/12
Intel Hyper-Threading Technology	Yes	Yes
Clock frequency	3.4 GHz	3.46 GHz
Frequency in Turbo mode	Up to 3.8 GHz	Up to 3.73 GHz
L3 cache	8 MB	12 MB
Intel HD Graphics	HD Graphics 3000	None
Production process	32 nm	32 nm
TDP	95 W	130 W
Memory controller	2-channel DDR3	3-channel DDR3
Supported memory types	DDR3-1067/1333	DDR3-1067/1333
Processor socket	LGA1155	LGA1366
SSE support	SSE4.2	SSE4.2
AES-NI support	Yes	Yes
AVX support	Yes	None
Virtualization technology	Yes	Yes
Official price	$317	$999

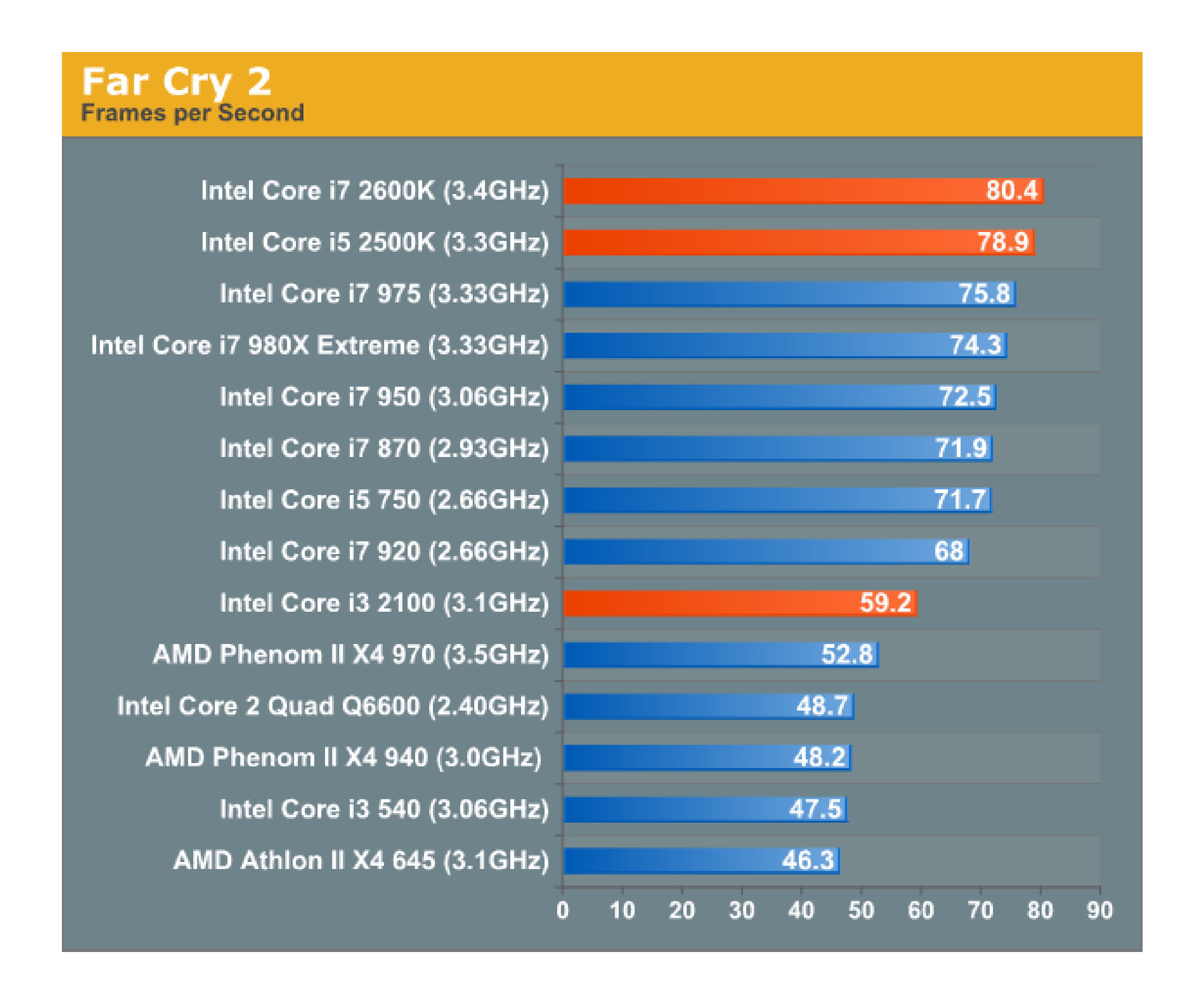
الجدول التالي يوضح مقارنة شاملة بالمواصفات بين انواع من الجيل الثاني :

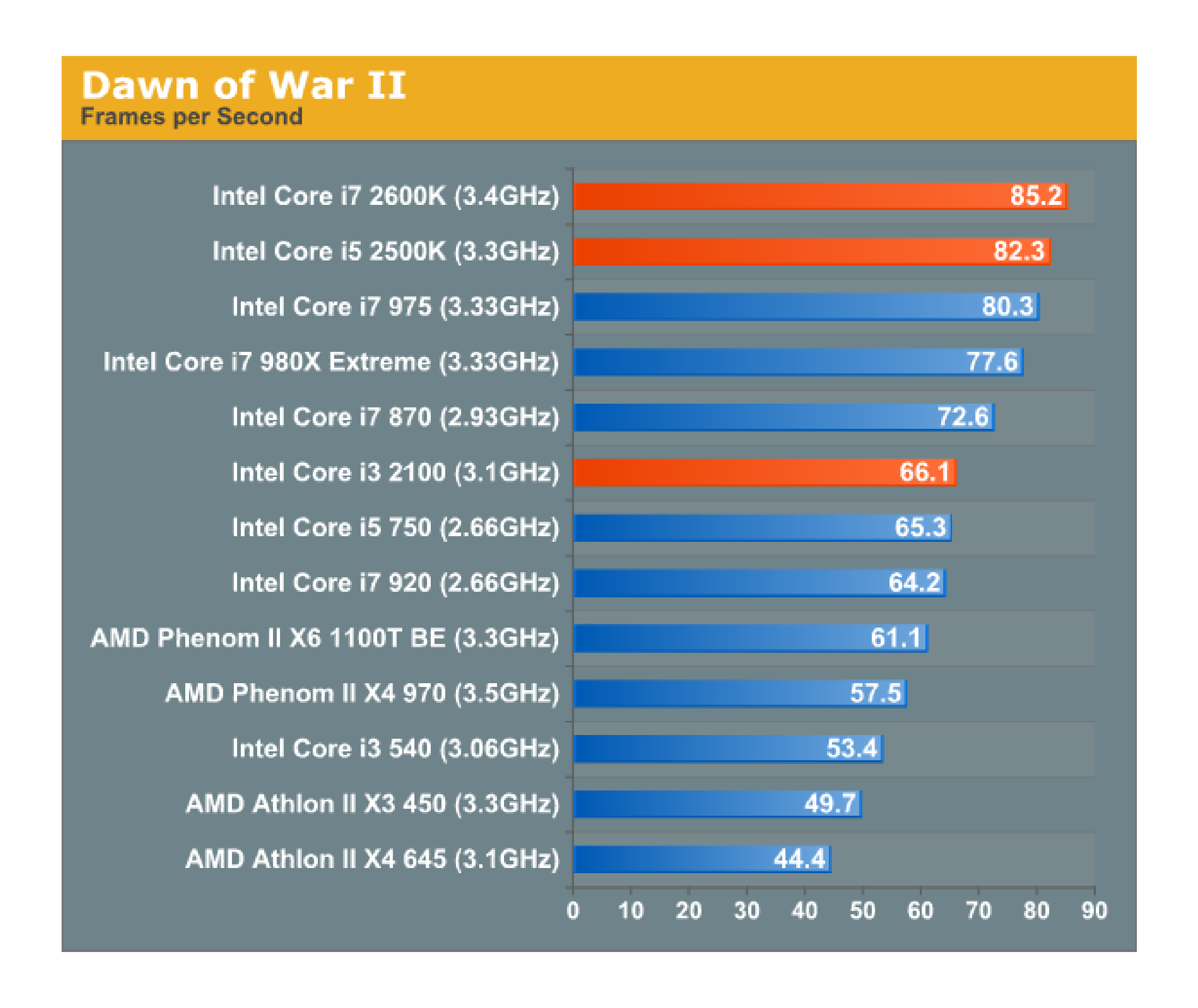
Brand	CORE i3	CORE i3	CORE i5	CORE i5	CORE i5	CORE i5	CORE i7	CORE i7
Processor Number	i3-2100	i3-2120	i5-2300	i5-2400	i5-2500	i5-2500K	i7-2600	i7-2600K
Price (1Ku)	$117	$138	$177	$184	$205	$216	$294	$317
TDP	65W	65W	95W	95W	95W	95W	95W	95W
Cores/ Threads	2/4	2/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/8	4/8
CPU Base Freq (GHz)	3.1	3.3	2.8	3.1	3.3	3.3	3.4	3.4
Max Turbo Freq (GHz)	N/A	N/A	3.1	3.4	3.7	3.7	3.8	3.8
DDR3 (MHz)	1333MHz	1333MHz	1333MHz	1333MHz	1333MHz	1333MHz	1333MHz	1333MHz
L3 Cache	3MB	3MB	6MB	6MB	6MB	6MB	8MB	8MB
Intel® HD Graphics 2000	2000	2000	2000	2000	2000	3000	2000	3000
Graphics Max Dynamic Frequency	up to 1100MHz	up to 1100MHz	up to 1100MHz	up to 1100MHz	up to 1100MHz	up to 1100MHz	up to 1350MHz	up to 1350MHz
Intel® Hyper-threading Technology	Yes	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes
Intel® Advanced Vector Extensions (AVX)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Intel® Quick Sync Video	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Intel® vPro / TXT / VT-d / Intel® SIPP	No	No	No	Yes	Yes	No	Yes	No
Intel® AES-NI	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Intel® Virtualization Technology	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Package	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155	LGA-1155

بعض نتائج الاختبارات :




Left 4 Dead
Frames per Second
Intel Core i7 2600K (3.4GHz)
145.8
Intel Core i5 2500K (3.3GHz)
142.7
Intel Core i7 980X Extreme (3.33GHz)
141
Intel Core i7 975 (3.33GHz)
132.7
Intel Core i7 870 (2.93GHz)
131.7
Intel Core i5 750 (2.66GHz)
130.1
AMD Phenom II X4 970 (3.5GHz)
129.8
Intel Core i7 950 (3.06GHz)
124.9
Intel Core i3 2100 (3.1GHz)
121
Intel Core i7 920 (2.66GHz)
119.7
AMD Phenom II X4 940 (3.0GHz)
116.2
Intel Core i3 540 (3.06GHz)
110.8
AMD Athlon II X4 645 (3.1GHz)
107.4
Intel Core 2 Quad Q6600 (2.40GHz)
101.8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


Far Cry 2
Frames per Second
Intel Core i7 2600K (3.4GHz) 80.4
Intel Core i5 2500K (3.3GHz) 78.9
Intel Core i7 975 (3.33GHz) 75.8
Intel Core i7 980X Extreme (3.33GHz) 74.3
Intel Core i7 950 (3.06GHz) 72.5
Intel Core i7 870 (2.93GHz) 71.9
Intel Core i5 750 (2.66GHz) 71.7
Intel Core i7 920 (2.66GHz) 68
Intel Core i3 2100 (3.1GHz) 59.2
AMD Phenom II X4 970 (3.5GHz) 52.8
Intel Core 2 Quad Q6600 (2.40GHz) 48.7
AMD Phenom II X4 940 (3.0GHz) 48.2
Intel Core i3 540 (3.06GHz) 47.5
AMD Athlon II X4 645 (3.1GHz) 46.3
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90



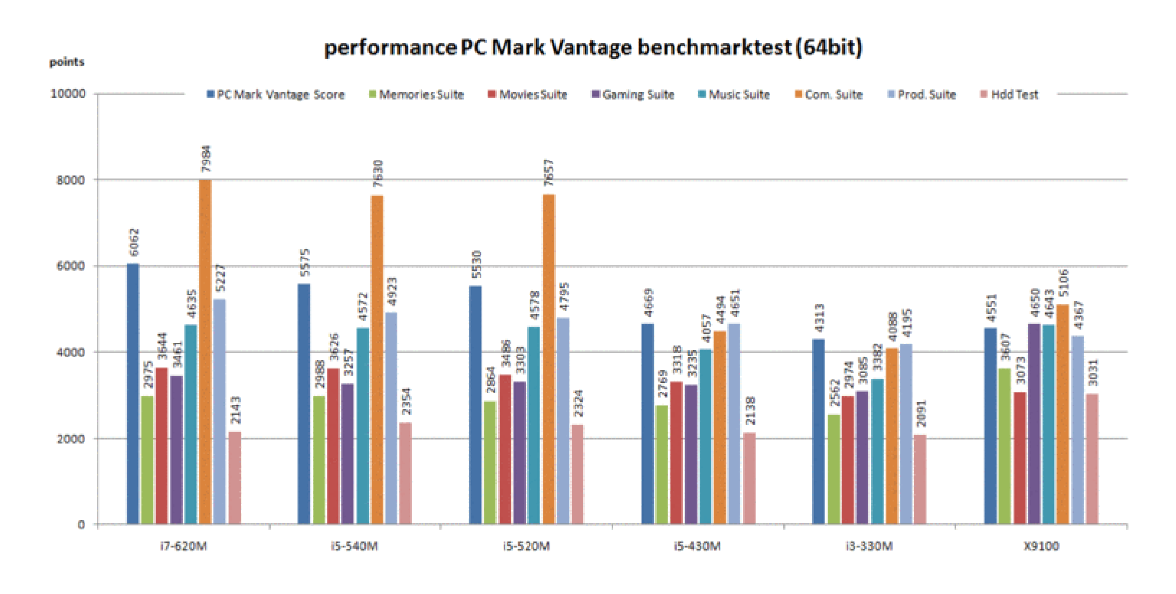
Dawn of War II
Frames per Second
Intel Core i7 2600K (3.4GHz) 85.2
Intel Core i5 2500K (3.3GHz) 82.3
Intel Core i7 975 (3.33GHz) 80.3
Intel Core i7 980X Extreme (3.33GHz) 77.6
Intel Core i7 870 (2.93GHz) 72.6
Intel Core i3 2100 (3.1GHz) 66.1
Intel Core i5 750 (2.66GHz) 65.3
Intel Core i7 920 (2.66GHz) 64.2
AMD Phenom II X6 1100T BE (3.3GHz) 61.1
AMD Phenom II X4 970 (3.5GHz) 57.5
Intel Core i3 540 (3.06GHz) 53.4
AMD Athlon II X3 450 (3.3GHz) 49.7
AMD Athlon II X4 645 (3.1GHz) 44.4
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Starcraft II

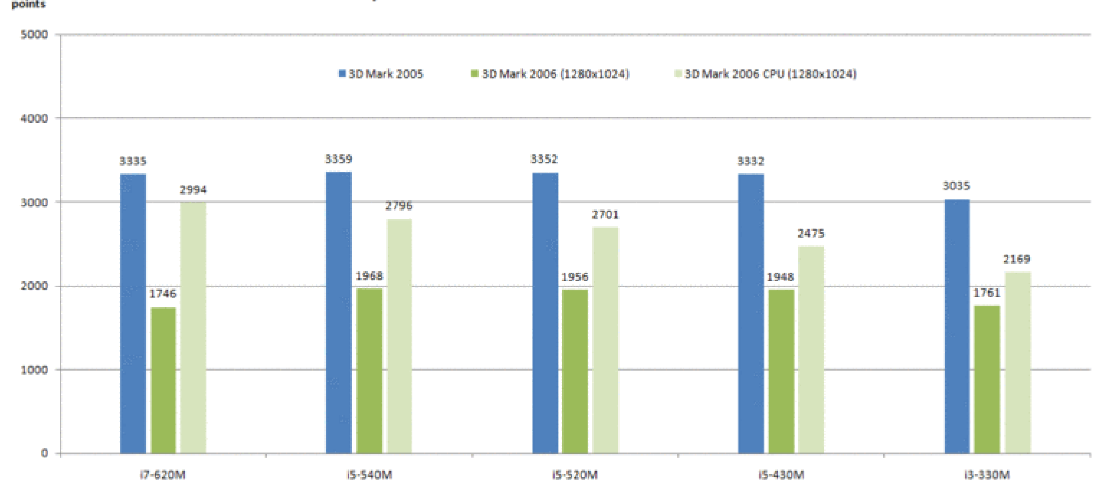
Frames per Second

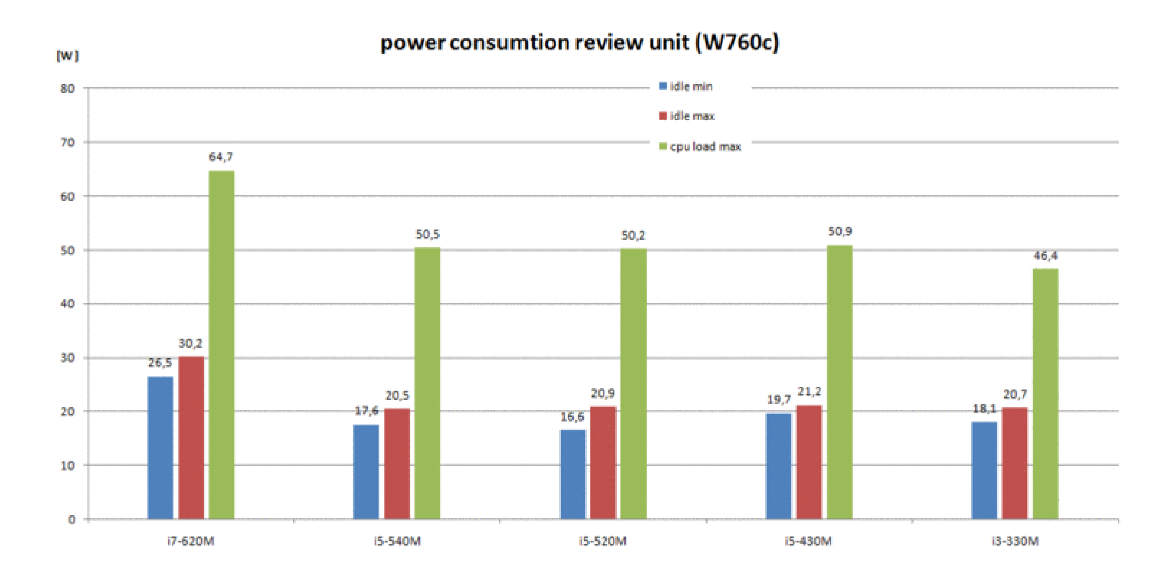
Intel Core i5 2500K (3.3GHz)	64.9
Intel Core i7 2600K (3.4GHz)	62.6
Intel Core i3 2100 (3.1GHz)	45.4
AMD Phenom II X6 1100T BE (3.3GHz)	45.3
AMD Phenom II X4 970 (3.5GHz)	41.1
AMD Athlon II X3 450 (3.3GHz)	32.5
AMD Athlon II X4 645 (3.1GHz)	30.3

0 10 20 30 40 50 60 70




performance 3D Mark benchmarktest


points
5000
4000
3000
2000
1000
0
3D Mark 2005
3D Mark 2006 (1280x1024)
3D Mark 2006 CPU (1280x1024)
3335
1746
2994
3359
1968
2796
3352
1956
2701
3332
1948
2475
3035
1761
2169
i7-620M
i5-540M
i5-520M
i5-430M
i3-330M


power consumtion review unit (W760c)
[W]
80
70
60
50
40
30
20
10
0
idle min
idle max
cpu load max
26,5
30,2
64,7
17,6
20,5
50,5
16,6
20,9
50,2
19,7
21,2
50,9
18,1
20,7
46,4
i7-620M
i5-540M
i5-520M
i5-430M
i3-330M